

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : C09D 5/00, 5/02, E01F 9/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/29391 <div style="text-align: right; margin-top: -10px;"> <i>US 5544972</i> </div> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. December 1994 (22.12.94)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01774 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Mai 1994 (31.05.94) (30) Prioritätsdaten: 1739/93-0 10. Juni 1993 (10.06.93) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PLASTIROUTE S.A. [CH/CH]; 5, route de Chêne, CH-1207 Genève (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOLDT, Peter, Christian [DE/DE]; Römerstrasse 15, D-7840 Müllheim (DE). (74) Anwälte: SCHULZ, Jean-Alain usw.; BUGNION S.A., 10, route de Florissant, Case postale 375, CH-1211 Genève 12 (CH). </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01774 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Mai 1994 (31.05.94) (30) Prioritätsdaten: 1739/93-0 10. Juni 1993 (10.06.93) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PLASTIROUTE S.A. [CH/CH]; 5, route de Chêne, CH-1207 Genève (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOLDT, Peter, Christian [DE/DE]; Römerstrasse 15, D-7840 Müllheim (DE). (74) Anwälte: SCHULZ, Jean-Alain usw.; BUGNION S.A., 10, route de Florissant, Case postale 375, CH-1211 Genève 12 (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01774 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Mai 1994 (31.05.94) (30) Prioritätsdaten: 1739/93-0 10. Juni 1993 (10.06.93) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PLASTIROUTE S.A. [CH/CH]; 5, route de Chêne, CH-1207 Genève (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOLDT, Peter, Christian [DE/DE]; Römerstrasse 15, D-7840 Müllheim (DE). (74) Anwälte: SCHULZ, Jean-Alain usw.; BUGNION S.A., 10, route de Florissant, Case postale 375, CH-1211 Genève 12 (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>			
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR APPLYING SURFACES MARKINGS TO ROADS AND OTHER AREAS USED BY TRAFFIC				
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFTRAGEN VON HORIZONTALMARKIERUNGEN AUF STRASSEN ODER ANDEREN VERKEHRSFLÄCHEN				
(57) Abstract <p>The invention concerns a method of applying markings to road surfaces, the method calling for a water-dilutable disperse paint which can be coagulated by acid to be brought in contact with an acid. The acid is scattered or sprayed, in the form of an aqueous solution, on a powder on particles wetted with acid, to or into the dispersion after the dispersion has been sprayed on to the road surface. Markings applied using this method dry within only a few minutes. The use of road-marking vehicles enables the markings to be made almost without the need to cordon off the moving worksite.</p>				
(57) Zusammenfassung <p>Bei dem Verfahren zum Auftragen von Horizontalmarkierungen auf Strassenoberflächen wird eine wasserverdünnbare Dispersionsfarbe, die durch Säure koagulierbar ist, verwendet und mit einer Säure in Kontakt gebracht. Diese Säure wird in Form einer wässrigen Lösung, eines Pulvers oder von mit Säure benetzten Teilchen auf oder in die gespritzte Farbe gestreut bzw. gesprüht. Das Verfahren bewirkt ein Trocknen innerhalb einer oder weniger Minuten. Unter Verwendung von Strassenmarkierungsfahrzeugen können so Horizontalmarkierungen praktisch ohne Sperrung der mobilen Baustelle verlegt werden.</p>				

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen von Horizontalmarkierungen auf Strassen oder anderen Verkehrsflächen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Horizontalmarkierungen auf Strassen oder anderen Verkehrsflächen unter Verwendung von wasserverdünnbaren Dispersionsfarben.

Horizontalmarkierungen, insbesondere Begrenzungs-, Leit- und Warnlinien, werden im allgemeinen mit Hilfe eines Markierungsfahrzeugs aufgetragen, das mit Farbspritzpistolen zum Spritzen der Markierungsfarbe und gegebenenfalls mit Perlstreuern zum Aufbringen von Reflexperlen ausgerüstet ist, wie zum Beispiel in der EP-B-0 280 102 beschrieben.

Allgemein bekannt sind Markierungsfarben mit Lösungsmitteln, deren Verwendung jedoch aus Gründen des Umweltschutzes immer häufiger bemängelt wird. Ferner sind wasserverdünnbare Dispersionsfarben bekannt, die umweltfreundlicher sind.

Beiden Typen von Markierungsfarben ist jedoch der Nachteil einer ziemlich langen Trocknungszeit gemeinsam, die im allgemeinen 10 bis 30 Minuten beträgt. Bei einer Trocknungszeit von beispielsweise 20 Minuten und einer Markierungsgeschwindigkeit von 6 km/h muss daher hinter der Baustelle mit Hilfe einer Absperrkolonne eine Strecke von jeweils 2 km gesperrt werden, was beträchtliche Verkehrsbehinderungen und Verkehrsstaus zur Folge hat. Ferner müssen die Markierungsarbeiten bei ungünstiger Witterung und drohendem Regen unterbrochen werden, um ein eventuelles Verlaufen der noch nicht wasserfest gewordenen Farbe zu vermeiden.

Die EP-A-200 249 beschreibt ein Verfahren, in dem eine wässrige Dispersionsfarbe innerhalb von 15 Minuten, in speziellen Fällen in 6 Minuten, nach dem Auftragen, durch Zugabe eines wasserlöslichen Salzes, beispielsweise Natriumchlorid, Calciumchlorid oder dergleichen, zum Trocknen gebracht wird. Die Menge an Salz beträgt ungefähr 15 bis 25 g pro m² bestrichener Fläche.

Die EP-A-409 459 beschreibt säurekoagulierbare Dispersionsfarben, die insbesondere eine anionische stabilisierte Polymeremulsion und ein polyfunktionelles amino-Polymer enthalten und durch eine flüchtige Base im alkalischen Bereich stabilisiert sind. Nach dem Auftragen verdunstet die Base, so dass der pH-Wert absinkt und nach Ueberschreiten des Koagulierungs-pH-Wertes die Farbe sich verfestigt. Die Trocknungszeit beträgt 10 bis 20 Minuten oder darüber, je nach Temperatur und Luftfeuchtigkeitsgrad, die die Verflüchtigung der Base beeinflussen.

Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche Markierungsarbeiten mit kürzeren und von der Witterung weitgehend unabhängigen Trocknungszeiten der Farbe zu erzielen erlauben und es damit ermöglichen, auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, unabhängig von Luftfeuchtigkeit und Temperatur, sowie praktisch ohne Sperrung der Strasse zu arbeiten.

Diese Aufgabe wird bezüglich des Verfahrens durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale und bezüglich der Vorrichtung durch die im Anspruch 9 angegebenen Merkmale gelöst.

Das Auftragen der Farbe und der Säure erfolgt nach dem Fachmann wohlbekannten Methoden, vorzugsweise durch Aufsprühen.

Durch die erfindungsgemässe Massnahme lässt sich die Trocknungszeit und damit die - im verkehrstechnischen Sinne - Ueberfahrbarkeit der Farbe auf nur etwa ein bis zwei Minuten oder noch weniger, je nach Schichtdicke und Applikationsverfahren, und damit auf einen Bruchteil der bisher erforderlichen Trockenzeiten verkürzen.

Zweckmässige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 8 und 10.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen :

Figur 1 ein erstes Beispiel eines nur angedeuteten Markierungsfahrzeugs mit einer Farbspritzpistole, einem Reflexperlstreuer und einer Düse zum Aufsprühen von Säure auf die Markierung,

Figur 2 ein zweites Beispiel, bei welchem die Säure direkt in den Farbstrahl gespritzt wird,

Figur 3 ein drittes Beispiel, bei welchem ein Perlstreuer Reflexperlen, die zuvor mit Säure behandelt wurden, in den Farbstrahl einstreut,

Figur 4 ein viertes Beispiel, bei dem die in Figur 1 dargestellten Installationen auf dem Markierungsfahrzeug durch weitere Installationen ergänzt sind, und

Figuren 5 und 6 Tabellen der Ergebnisse von Vergleichsversuchen.

Gemäss einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens, welche mit einem im Sinne des Pfeils verrückenden Markierungsfahrzeug nach Figur 1 durchführbar ist, wird der aufgetragene frische Farbfilm kurz nach dem Auftragen mit einer wässrigen

Lösung einer Säure besprüht. Dazu sind auf dem Markierungsfahrzeug 1 eine übliche Farbspritzpistole 2, die einen Farbstrahl 3 auf die Fahrbahn 8 sprüht, dahinter ein Perlstreuer 6, der Reflexperlen 7 auf die frische Markierung aufstreut, und dahinter eine Düse 4 zum Aufsprühen einer Säure 5 auf die frisch gespritzte Farbmarkierung installiert.

Bei einer zweiten Ausführungsform wird, wie in Figur 2 gezeigt, Säurelösung simultan mit der Farbe aufgetragen, indem in den Sprühnebel der Farbe 3, der aus einer Spritzpistole 2 kommt, die Säure 5 aus einer unmittelbar dahinter installierten Spritzdüse 4 eingesprüht wird. Dadurch wird eine homogenere Verteilung der Säure in der Farbschicht und ein homogenes Koagulieren, also Verfestigen der Farbe, erreicht. Danach werden mit dem Perlstreuer 6 Reflexperlen 7 auf die frische Markierung aufgebracht.

Gemäss einer dritten Ausführungsform wird die Säure in Form eines säurehaltigen Pulvers oder eines säurehaltigen partikelförmigen Materials verwendet. Dazu wird z.B. feste Säure unter Mahlen mit diversen handelsüblichen Füllstoffen (z.B. Silikate, Sulfate, Metalloxide) bis zur gewünschten Korngrößen- und Mengen-Einstellung vermischt.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform wird ein säurehaltige Material folgendermassen hergestellt: Man löst wasserlösliche Säure in Wasser, gibt Reflexperlen in Form von Glasperlen in die Lösung, fügt, wenn erforderlich, übliche Füllmittel und/oder Bindemittel hinzu, filtriert und lässt trocknen. Die Glasperlen sind auf diese Weise mit Säure beschichtet. Es können auch andere, sogenannte Profiltelchen beschichtet und verwendet werden; dieses kombinierte Auftragen von Farbe und Glasperlen oder anderen Teilchen erfolgt wie beispielsweise in der EP-0 280 102 beschrieben. Dabei

dienen die Glasperlen einerseits zum Schnelltrocknen der Farbe beim Auftragen und danach als Reflexkörper auf der Strassenmarkierung. Der ganze Arbeitsvorgang kann durch einmaliges Befahren der zu bearbeitenden Strecke ausgeführt werden, und die mobile Baustelle wird danach verlagert.

Die vorstehend erwähnte Ausführungsform des Verfahrens lässt sich mit einem Markierungsfahrzeug 1 nach Figur 3 durchführen: Danach wird mit der Farbspritzpistole 2 ein Farbstrahl 3 auf die Strassenoberfläche S gesprüht, und mit einem Perlstreuer 8 werden in den aus der Spritzpistole 2 austretenden Farbstrahl 3 Glasperlen 9 eingestreut, die zuvor, wie oben beschrieben, mit einer Säure 5 behandelt worden sind. Anstelle von behandelten Reflexperlen können auch mit Säure behandelte andere Teilchen, insbesondere Profiltteilchen, in den Farbstrahl 3 eingestreut werden. Bei einer Variante des Verfahrens können die mit Säure behandelten Reflexperlen oder anderen Teilchen auch erst nach dem Aufbringen der Farbe auf die Strassenoberfläche S auf die frisch gezogene Farbmarkierung aufgestreut werden. Auch im Beispiel nach Figur 5 ist noch ein hinterer Perlstreuer 6 zum Aufstreuen von normalen Reflexperlen 7 vorgesehen.

Auf das bekannte, in der EP-B-0 280 102 beschriebene Verfahren lässt sich das neue Verfahren nach der Erfindung, zum Beispiel mit einem Markierungsfahrzeug nach Figur 4, wie folgt anwenden :

Auf dem Markierungsfahrzeug 1 sind im kurzen Abstand hintereinander eine Farbspritzpistole 2, ein Teilchenspender 10, eine Düse 4, eine zweite Farbspritzpistole 12, ein Perlstreuer 6 und eine zweite Düse 13 installiert. Die Spritzpistole 3 spritzt einen Farbstrahl 3 auf die Fahrbahnoberfläche S, dahinter werden mit dem Teilchenspender 10 Profiltteilchen 11 auf

die Markierung aufgebracht; kurz dahinter wird mit der Düse 4 Säure 5 auf die frische Farbmarkierung aufgesprüht, anschliessend werden die Profilmteilchen durch den von der zweiten Farbspritzpistole 12 gespritzten Farbstrahl 3 mit Farbe bedeckt, dann werden mit dem Perlstreuer 6 normale Reflexperlen 7 aufgebracht, welche insbesondere auf den durch die Profilmteilchen 11 erzeugten Farbprofilerhöhungen haften, und schliesslich wird, zur raschen Trocknung des zuletzt aufgetragenen Farbfilms, mittels der Düse 13 nochmals Säure 5 auf die Markierung gesprüht.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann mit handelsüblichen, wasserverdünnbaren, durch Säure koagulierbaren Farbdispersionen ausgeführt werden. Ob eine gewisse Dispersion für das Verfahren tauglich ist, kann sehr leicht getestet werden: Die Dispersion wird tropfenweise langsam mit einer Säure versetzt; koaguliert die Dispersion sehr schnell nach einer gewissen Zugabe, so ist sie tauglich. Zahlreiche, durch Säure koagulierbare, wasserverdünnbare Dispersionen bzw. Emulsionen, die gemäss vorliegendem Verfahren verwendet werden können, sind in der EP-A-0 409 459 beschrieben. Der pH-Wert der Formulierungen wird mittels bekannter Basen, wie beispielsweise Natronlauge, Ammoniak bzw. primäre bis tertiäre organische Aminobasen, auf pH 8 bis 10 eingestellt. Im Gegensatz zur EP-A-0 409 459 ist jedoch nach vorliegender Erfindung die Verwendung von flüchtigen Basen nicht notwendig. Das Festwerden der Formulierung (Koagulieren) geschieht im allgemeinen bei Umschlagen auf einen leicht sauren pH-Wert.

Die meisten handelsüblichen organischen und anorganischen, flüchtigen oder nichtflüchtigen Säuren sind gemäss dem vorliegendem Verfahren in Form einer wässrigen oder, wenn möglich, organischen Lösung, zum Beispiel Azeton, verwendbar. Beispielsweise werden Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Essigsäure und Zitronensäure genannt.

Anstelle von Säuren können auch Säureanhydride verwendet werden, welche beim Kontakt mit dem Wasser der wässrigen Dispersionsfarbe als Säure reagieren. Der Einsatz entsprechender Säureanhydride anorganischer Säuren, zum Beispiel Phosphorpentoxid in fester Form, oder entsprechender Säureanhydride von organischen Säuren, in fester oder flüssiger Form, wie zum Beispiel Essigsäureanhydrid in Wasser oder in einem organischen Lösungsmittel wie Azeton gelöst, führten ebenfalls zu guten Ergebnissen. Beim Einsatz von festen Säureanhydriden werden diese vorzugsweise in Pulverform verwendet und entweder in den Farbstrahl der Spritzpistole eingestreut oder auf die frische Farbmarkierung aufgestreut, oder aber zur Beschichtung von Reflexperlen oder Profiltteilchen verwendet.

Als vorteilhaft haben sich insbesondere wässrige Essigsäure und Zitronensäure erwiesen, weil Essigsäure flüchtig, umweltfreundlich und preiswert ist und weil Zitronensäure geruchlos ist.

Im allgemeinen wird im Falle schwacher Säuren, wie Zitronen- und Essigsäure, eine 10- bis 30-prozentige, vorzugsweise etwa 20-prozentige wässrige Säurelösung, im Falle stärkerer Säuren, wie Salz- oder Schwefelsäure, eine 5- bis 15-prozentige, vorzugsweise etwa 10-prozentige Lösung verwendet. Gegenüber den Verfahren, die das Festwerden der Farbe durch Zusatz von Salzen bewirken, sind die erforderlichen Säuremengen viel geringer. Abhängig von der Art und

Zusammensetzung der verwendeten Farbdispersion, der Säure und der Säurekonzentration sowie dem Applikationsverfahren lieferte eine Zugabe an verdünnter Säure von 0,6 bis 2 Gewichts-% der aufgetragenen Farbdispersionsmenge gute Ergebnisse; in den meisten Fällen reichte etwa 1 Gewichts-% aus.

Zahlreiche Versuche wurden insbesondere mit Farbformulierungen durchgeführt, welche ausser den üblichen Komponenten, vor allem Füllstoffen und Farbpigmenten, als Bindemittel die drei folgenden handelsüblichen Dispersionen enthielten :

- Johncryll (Warenzeichen), vertrieben von der Firma Johnson;
- Luhhydran (Warenzeichen), vertrieben von der Firma BASF;
- Primal (Warenzeichen), vertrieben von der Firma Rohm und Haas.

Als Säuren wurden getestet: Zitronensäure, Essigsäure, Salzsäure und Schwefelsäure.

Die Tabellen in Figur 5 und 6 zeigen Versuchsergebnisse mit den drei in Spalte 1 angegebenen Formulierungen, wobei einmal mit einer Farbschichtdicke von ungefähr 1000 μ (Figur 5) und das andere Mal mit 400 μ (Figur 6) gearbeitet wurde. Die Versuchsergebnisse beziehen sich einerseits auf Laborversuche, bei denen die Farbschicht auf einer nicht saugfähigen Unterlage in Form einer Glasplatte aufgetragen wurde, und andererseits auf praktische Versuche, bei denen die angegebenen Farbdispersionen auf einen üblichen bituminösen Strassenbelag aufgebracht wurden. Bei den Laborversuchen wurden Farbdispersionen, wie angegeben, mit einem Wassergehalt von 45%, 27% bzw. 18%, bei den Versuchen auf der Strasse mit einem Wassergehalt von 18% verwendet. Die bei den in Spalte 2 bzw. in Spalte 3 angegebenen Werten der Temperatur und der

Luftfeuchtigkeit erzielten Laborergebnisse stehen in den Spalten, 4, 5, 6 und 7, wobei jeweils drei, durch Schrägstriche getrennte Minutenangaben erscheinen, die sich auf den erwähnten Wassergehalt von 45%, 27% bzw. 18% beziehen, also in der Reihenfolge abnehmenden Wassergehalts angegeben sind.

Der pH-Wert der verwendeten Formulierungen wurde mit den genannten Basen auf pH 9 bis 10 eingestellt. Die mit verschiedenen Säuren erhaltenen Resultate waren praktisch identisch und sind deshalb nicht im einzelnen aufgeführt. Die angegebenen Daten beziehen sich bei den Versuchen mit einer Farbschichtdicke von 1000 μ (Figur 5) auf 30-prozentige wässrige Zitronensäure und mit einer Farbschichtdicke von 400 μ (Figur 6) auf 20-prozentige Essigsäure. Gemessen wurden jeweils die Zeiten, nach deren Ablauf die Farbe getrocknet bzw. wasserfest geworden war, wie in den Spalten 4 bis 9 der Tabellen angegeben und wie später noch näher erläutert.

Die Laborversuche wurden in einer Klimakammer, ohne Luftbewegung, durchgeführt. Die Farbdispersionen wurden mit einem Ziehschuh auf eine Glasplatte in definierter Schichtdicke aufgetragen. Sofort danach wurde der Farbfilm mit Säurelösung besprüht und soviel Säure nachgesprüht, bis die Farbe koagulierte. Die Trocknung wurde mit einem normalen "Daumentest" bestimmt, d.h. durch Auflegen des Daumens mit leichter Drehung. Wurde dabei der Farbfilm nicht verletzt, galt die Farbe als trocken und damit als überfahrbar. Nach dem Feststellen der Trocknung wurde der Farbfilm für 15 Sekunden in laufendes Wasser gehalten; wurde er unter diesen Bedingungen nicht mehr abgewaschen, galt er als wasserfest.

Bei den Versuchen auf der Strasse wurden Markierungslinien mit einer üblichen Farbspritzpistole gezogen. Im Falle einer Farbschichtdicke von 1000 μ (Figur 5) wurde, mit einem Markierungsfahrzeug nach Figur 2, die Säurelösung direkt in den aus der Farbspritzpistole kommenden Farbstrahl eingespritzt. Im Falle einer Farbschichtdicke von 400 μ (Figur 6) wurde, mit einem Markierungsfahrzeug nach Figur 1, die Säurelösung nach dem Aufbringen der Farbe auf die frische Markierung aufgesprüht. Die Trocknungszeiten wurden folgendermassen ermittelt: ein Personenauto fuhr über die verlegte Farbmarkierung. Die Farbe galt als trocken, wenn am Autoreifen keine Farbspuren zu sehen waren bzw. wenn sich auf der Farbe keine Reifenspuren befanden. Die Farbmarkierung galt als wasserfest, wenn sie sich nach 10 Sekunden unter fliessendem Wasser nicht auflöste.

Bei den Strassenversuchen ergaben sich innerhalb der Fehlergrenzen bei allen Temperaturen und allen Werten der Luftfeuchtigkeit ungefähr die gleichen angegebenen kurzen Zeiten, und zwar bei einer Farbschichtdicke von 1000 μ eine Trocknungszeit von 2 Minuten oder darunter und eine "Wasserfest"-Zeit von 3 Minuten oder darunter. Im Falle einer Farbschichtdicke von 400 μ (Figur 6) betrug die Trocknungszeit 3/4 Minute oder weniger, die "Wasserfest"-Zeit 1,5 Minuten oder weniger. Auch bei anderen Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten, wie in Figur 6 angegeben, änderten sich die angegebenen Trocknungszeiten nur ganz unbedeutend.

Die verwendete Menge an wässriger Säurelösung betrug etwa 1 Gewichts-% der aufgetragenen Farbmenge.

Die Tabellen nach den Figuren 5 und 6 zeigen, dass die Trocknungszeiten bei Verwendung von Säure um ein Vielfaches kürzer sind als bei einer normalen

Trocknung ohne Säure. Ferner zeigt sich, dass die Trocknungszeiten, die im Freien, also bei einer praktisch stets vorhandenen Luftbewegung, auf einer üblichen mehr oder weniger saugfähigen Bitumen-Unterlage erhalten wurden, wesentlich kürzer sind als die auf einer Glasplatte in einer Klimakammer ohne Luftbewegung erhaltenen Trocknungszeiten. Wie zu erwarten, sind die Trocknungszeiten bei gleicher Applikationstechnik mit geringerer Farbschichtdicke kürzer als bei grösserer Farbschichtdicke. Auch nimmt die Trocknungszeit mit abnehmendem Wassergehalt der Farbe deutlich ab. Schliesslich zeigen die Tabellen, dass die Zeiten zum Trocknen und zum Wasserfestwerden ohne Zusatz von Säure ziemlich stark von der Luftfeuchtigkeit und der Temperatur abhängen, dagegen bei Zusatz von Säure von Temperatur und Luftfeuchtigkeit fast unabhängig sind.

Wie sich zeigte, kann das Verfahren in allen oben genannten Ausführungsformen ausgeführt werden, wenn die aufgetragene Schichtdicke der Farbe weniger als 350 μ bis 450 μ beträgt. Bei grösseren Schichtdicken empfiehlt es sich, die Säure nicht nur auf die Oberfläche der schon aufgetragenen Farbe zu geben, weil sonst das Risiko besteht, dass sich eine feste Oberflächenhaut bildet, unter der die Farbe flüssig bleibt, sondern die Säure oder das säurehaltige Material simultan mit der Farbe, beispielsweise in Form eines Sprühnebels, aufzutragen.

In der Praxis kann auch so vorgegangen werden, dass zunächst die Farbe und gegebenenfalls die Glasperlen mit einem üblichen Markierungsfahrzeug aufgebracht werden, während das Aufsprühen der Säure von einem dem Markierungsfahrzeug unmittelbar folgenden Sicherungsfahrzeug aus erfolgt, welches normalerweise bei mobilen Baustellen verwendet wird und die Warn- und

Hinweisschilder für den nachfolgenden Verkehr trägt.

Die Erfindung ermöglicht also eine kostengünstige Methode zum schnellen Erreichen der Ueberfahrbarkeit einer Strassenmarkierung. Die Methode kann auf jeder mobilen Baustelle, auf Parkplätzen, Flughäfen-Rollbahnen usw. angewendet werden, und im allgemeinen auf jeder Hoch- und Tiefbaustelle, wo sehr schnell gearbeitet werden muss. Zu beachten ist ebenfalls die Umweltverträglichkeit der Methode: Da die Koagulation schon bei schwach saurem pH erfolgt und die aufgetragene Säure neutralisiert wird, gelangt praktisch keine Säure auf die Strasse bzw. in die Umwelt. Wird zudem eine nicht flüchtige Säure, zum Beispiel Zitronensäure verwendet, ist diese Methode auch absolut geruchlos.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann in der beschriebenen Art auf alle wässrigen Farbformulierungen, denen ein säurekoagulierbares Bindemittel zugrunde liegt, angewendet werden.

PATENTANSPRUECHE

1. Verfahren zum Auftragen von Horizontalmarkierungen auf Strassen oder anderen Verkehrsflächen unter Verwendung von wasserverdünnbaren Dispersionsfarben, dadurch gekennzeichnet, dass eine wässrige, durch Säure koagulierbare Dispersionsfarbe auf die Strassenoberfläche aufgetragen und mit einer Säure in Kontakt gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine basisch eingestellte Dispersionsfarbe verwendet wird, die ein durch Säure koagulierbares Bindemittel enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Säure in Form einer wässrigen Lösung oder in einem organischen Lösungsmittel, vorzugsweise als 10- bis 30-prozentigen Lösung, auf die frisch aufgetragene Dispersionsfarbe gesprüht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dispersionsfarbe auf die Strassenoberfläche aufgesprüht und die Säure in Form einer wässrigen Lösung oder in einem organischen Lösungsmittel, vorzugsweise als 10- bis 30-prozentigen Lösung, in den Sprühnebel der Farbe eingesprüht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu der Dispersionsfarbe ein Säureanhydrid zugegeben wird, welches mit dem Wasser der wässrigen Dispersionsfarbe die erwähnte Säure bildet.

6. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Säure in Form von festen säurehaltigen oder säureanhydridhaltigen Partikeln auf die aufgetragene Dispersionsfarbe gestreut wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dispersionsfarbe auf die Strassenoberfläche aufgesprüht und die Säure in Form von festen säurehaltigen oder säureanhydridhaltigen Partikeln in den Sprühnebel der Farbe eingespritzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die säurehaltigen Partikel aus Glasperlen bestehen, die mit einer dünnen Schicht aus anhaftender fester Säure oder festem Säureanhydrid beschichtet sind.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Säure handelsübliche anorganische oder organische Säuren, vorzugsweise Zitronensäure, Essigsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure, verwendet werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Säureanhydride eines der folgenden verwendet wird : Säureanhydride anorganischer Säuren, zum Beispiel Phosphorpentoxid in fester Form, Säureanhydride organischer Säuren in fester Form oder Säureanhydride organischer Säuren in flüssiger Form, zum Beispiel in einem organischen Lösungsmittel gelöstes oder mit Wasser verdünntes Essigsäureanhydrid.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Markierungsfahrzeug (1), auf welchem wenigstens eine Farbspritzpistole (2) montiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Markierungsfahrzeug (1) ausserdem wenigstens eine Einrichtung (4; 8) zum Einsprühen von Säure (5) auf die gespritzte Farbmasse oder in den aus der Spritzpistole (2) austretenden Farbstrahl installiert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Markierungsfahrzeug (1) hinter der Farbspritzpistole (2) ein Spender (10) für Profilmittelchen (11), dahinter eine erste Düse (4) zum Aufsprühen von Säure (5) auf die frisch gespritzte Dispersionsfarbe, eine zweite Farbspritzpistole (12), ein Reflexperlstreuer (6) und eine zweite Düse (13) zum Aufsprühen von Säure (5) installiert sind.

FIG.1

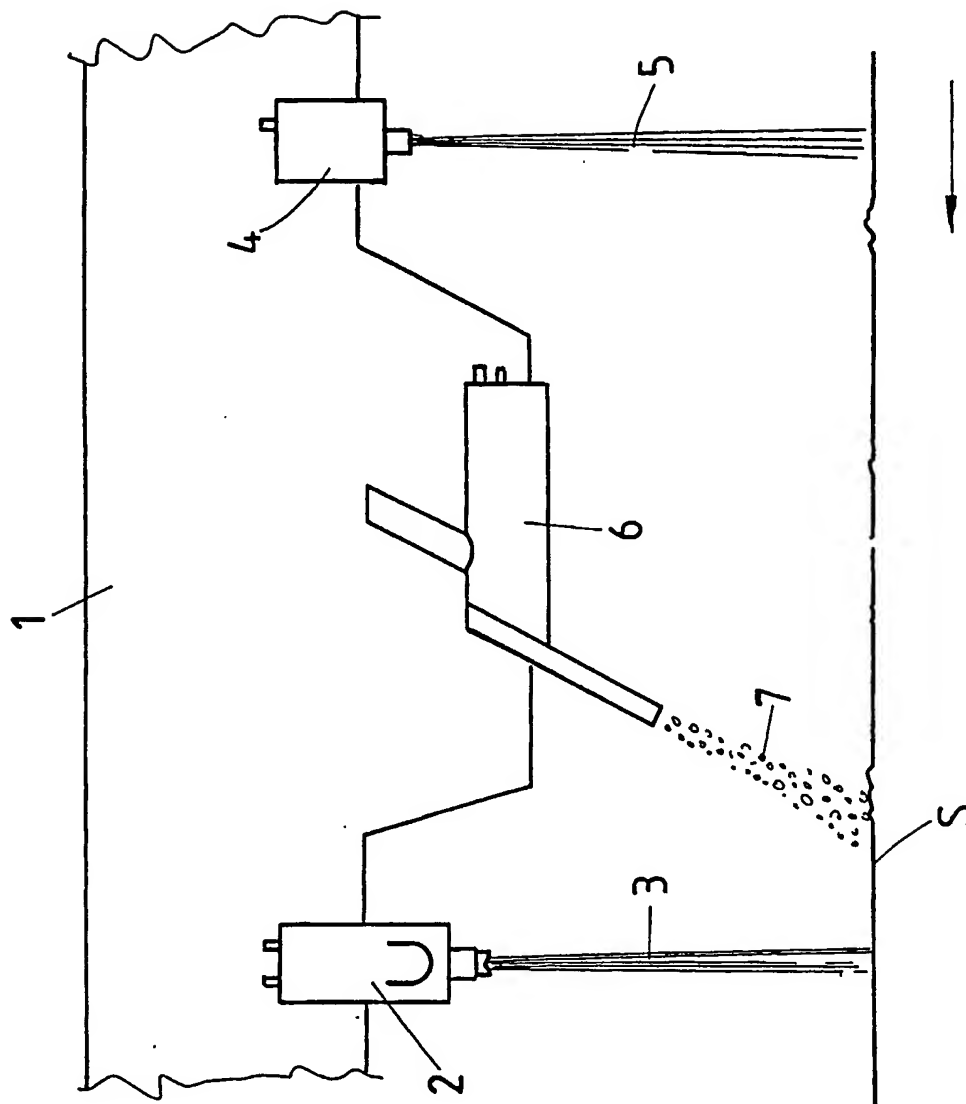


FIG. 2

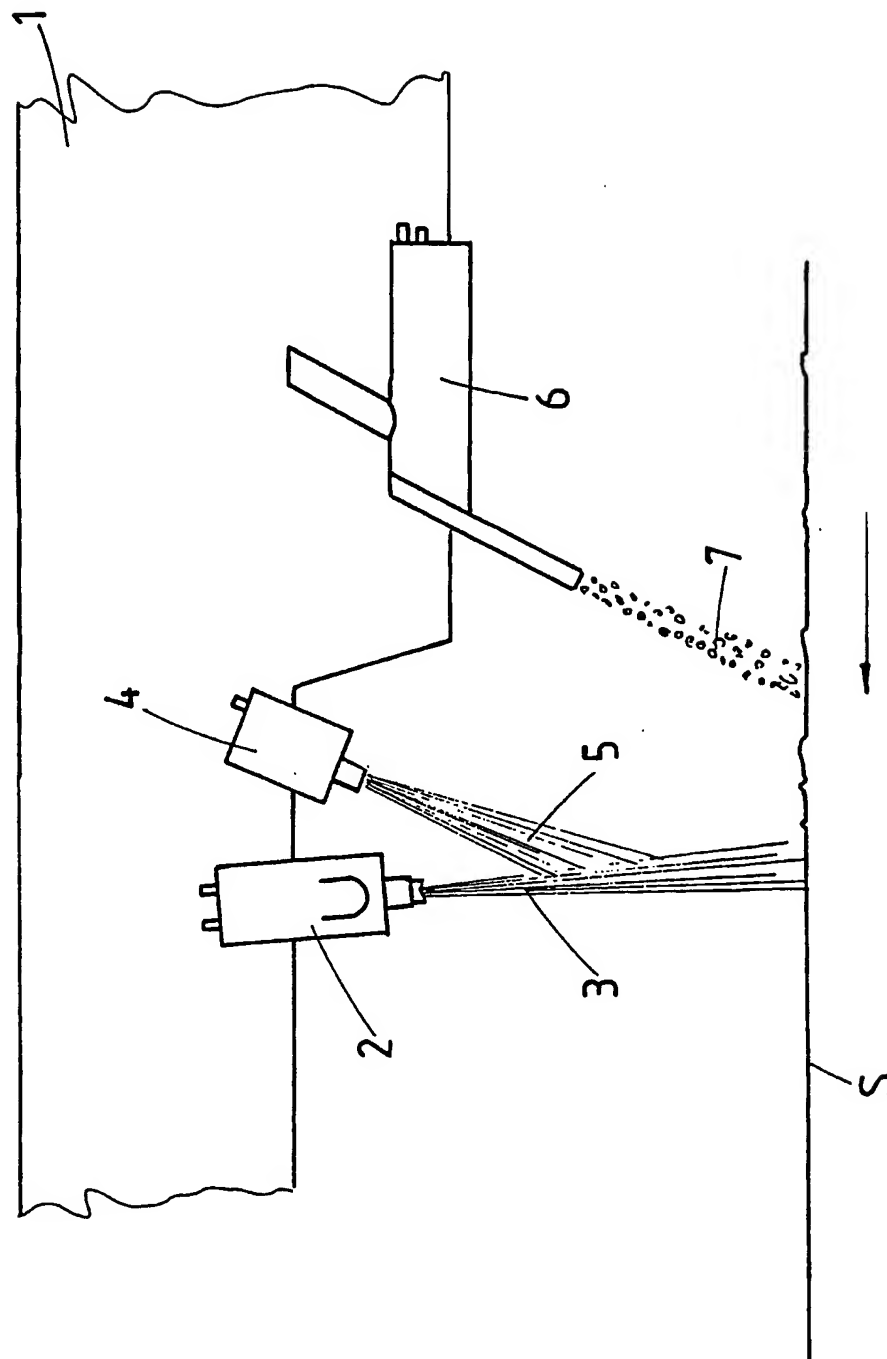


FIG. 3

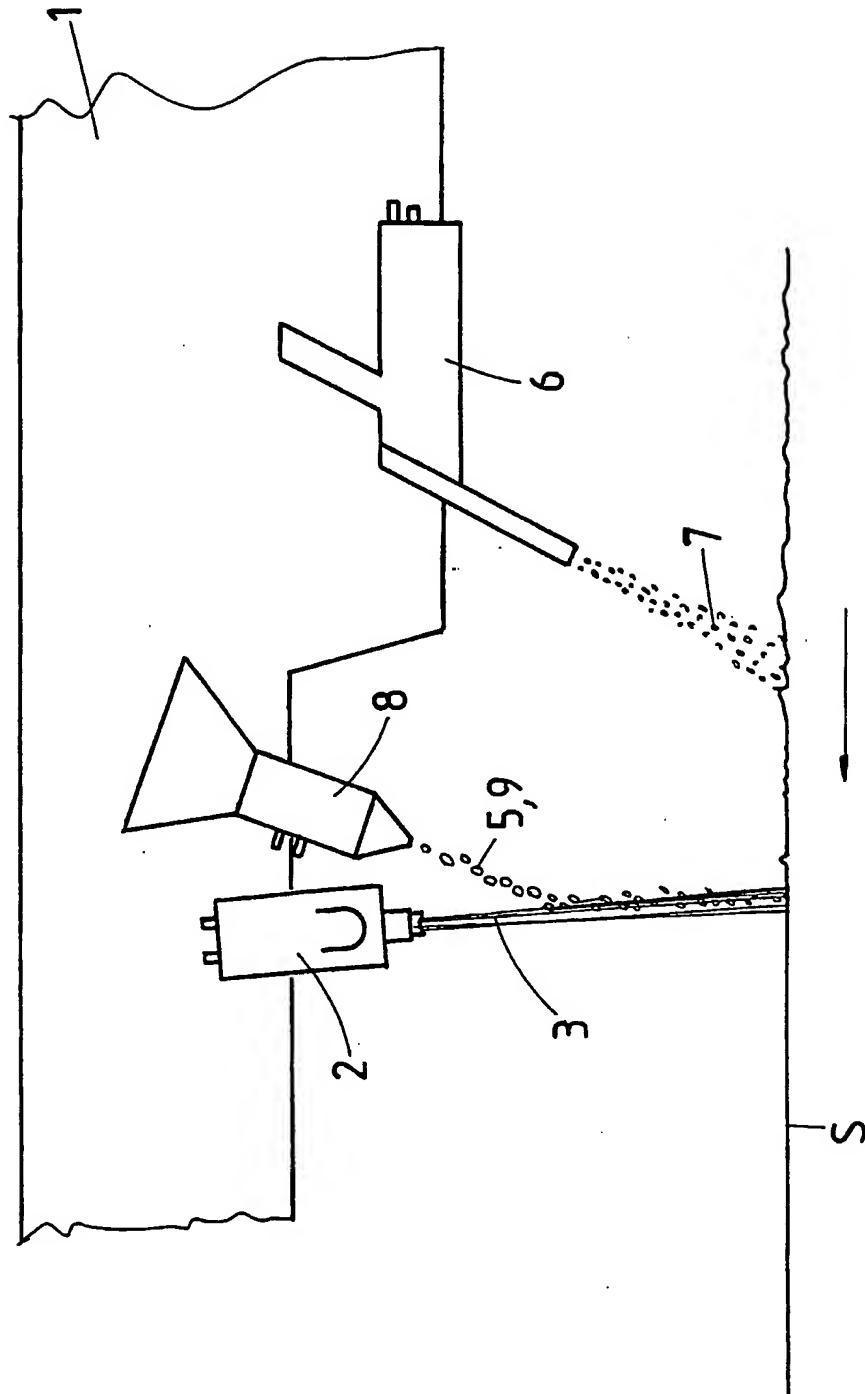
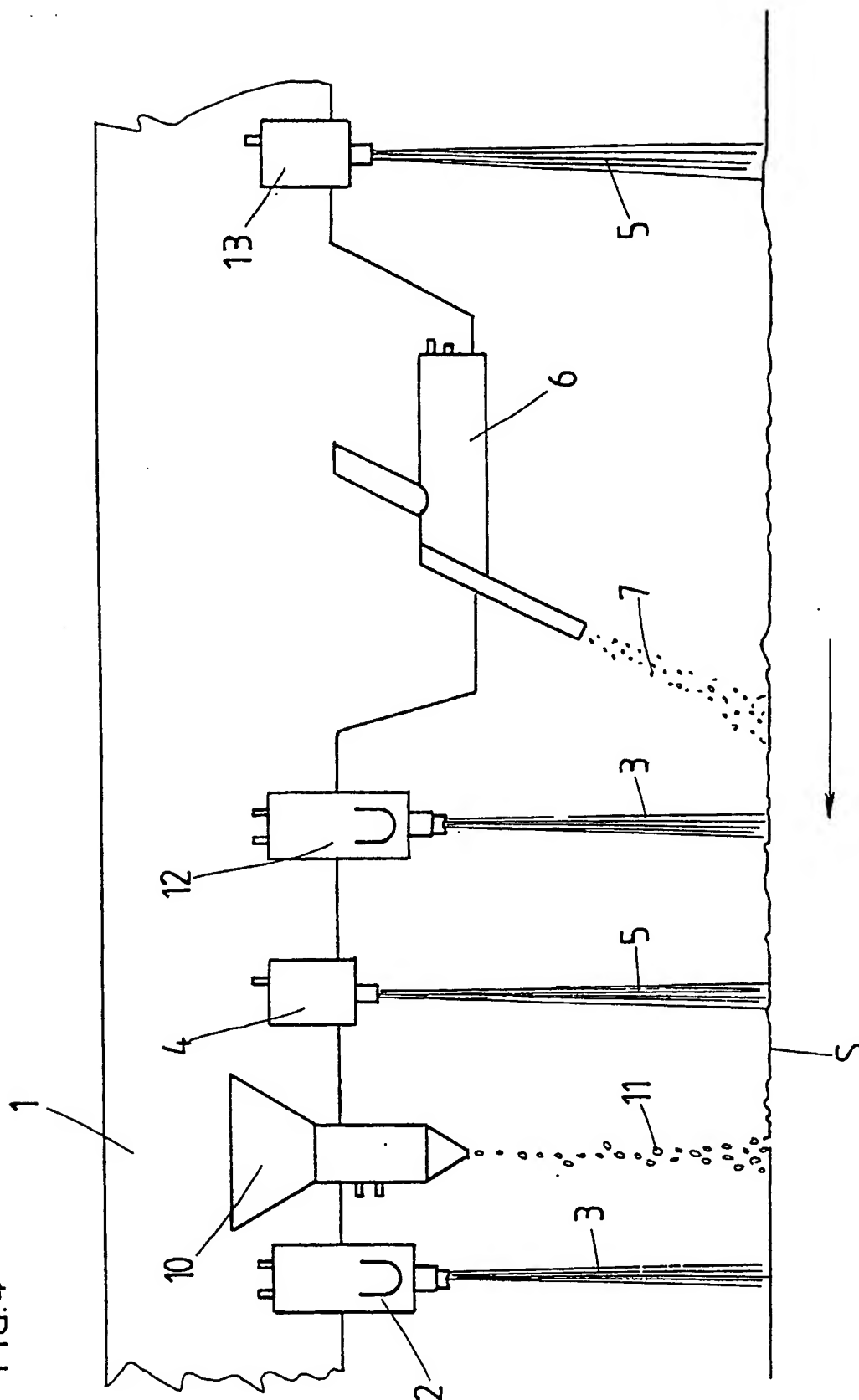


FIG. 4



Figur 5

		Trocknungszeiten (Minuten)									
		Wassergehalt der Farbe: 45% / 27% / 18% auf Glas					18% auf Strassenbelag				
Farbschicht- dicke 1000µ Formulierung mit	Tempe- ratur °C	Luftfeuch- tigkeit % rel.	ohne Säure			mit Säure			mit Säure		
			Trocken	Wasserfest	Trocken	Wasserfest	Trocken	Wasserfest	Trocken	Wasserfest	
JONCRYL	12°C	80 %	70/49/33	90/61/35	8/5/5	11/8/8	2	2	3	3	
	22°C	75 %	51/36/21	75/43/27	7/5/4	10/7/7					
	30°C	60 %	36/21/19	41/29/22	7/4/4	10/7/7					
LUHYDRAN	12°C	80 %	63/45/29	68/46/31	7/5/4	11/9/7	2	2	3	3	
	22°C	75 %	47/29/19	55/33/24	6/5/4	10/7/6					
	30°C	60 %	31/20/17	36/22/19	6/5/4	10/7/6					
PRIMAL	12°C	80 %	58/36/24	51/38/31	7/5/4	11/7/6	1,5	1,5	2,5	2,5	
	22°C	75 %	38/23/17	43/38/24	7/6/4	10/6/5					
	30°C	60 %	27/17/13	29/20/17	6/5/4	09/5/5					

Figur 6

Farbschicht- dicke 400µ Formulierung mit	Tempe- ratur °C	Luftfeuch- tigkeit % rel.	Trocknungszeiten (Minuten)					
			Wassergehalt der Farbe: 45% / 27% / 18% auf Glas			18% auf Strassenbelag		
			ohne Säure		mit Säure		mit Säure	
			Trocken	Wasserfest	Trocken	Wasserfest	Trocken	Wasserfest
JONCRYL	22°C	75 %	47/31/19	57/38/25	5/3/1	6/5/2	3/4	1,5
LUHYDRAN	22°C	75 %	43/23/17	47/28/20	4/2/1	6/4/2	3/4	1,5
PRIMAL	22°C	75 %	35/18/12	38/24/16	4/2/1	5/3/2	1/2	1,0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .onal Application No

PCT/EP 94/01774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 C09D5/00 C09D5/02 E01F9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 C09D E01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 200 249 (AKZO) 10 December 1986 cited in the application see claim 1 ---	1
A	EP,A,0 280 102 (PLASTIROUTE) 31 August 1988 cited in the application see claims 1,2,8 ---	1,11,12
A	EP,A,0 192 439 (EXXON CHEMICAL PATENTS) 27 August 1986 see claims 1,2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 September 1994

Date of mailing of the international search report

14.10.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Beyss, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/01774

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0200249	05-11-86	DE-A- 3660966	24-11-88
		JP-A- 61243866	30-10-86
		US-A- 4839198	13-06-89

EP-A-0280102	31-08-88	DE-A- 3863937	05-09-91
		JP-B- 3060962	18-09-91
		JP-A- 63277304	15-11-88
		US-A- 4856931	15-08-89

EP-A-0192439	27-08-86	AU-B- 587424	17-08-89
		AU-A- 5387786	28-08-86
		DE-A- 3682516	02-01-92
		JP-A- 61246270	01-11-86
		US-A- 4690958	01-09-87

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/01774

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 5 C09D5/00 C09D5/02 E01F9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 5 C09D E01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 200 249 (AKZO) 10. Dezember 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch 1 ---	1
A	EP,A,0 280 102 (PLASTIROUTE) 31. August 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche 1,2,8 ---	1,11,12
A	EP,A,0 192 439 (EXXON CHEMICAL PATENTS) 27. August 1986 siehe Ansprüche 1,2 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. September 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. 10. 94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beyss, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/01774

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0200249	05-11-86	DE-A- 3660966	24-11-88
		JP-A- 61243866	30-10-86
		US-A- 4839198	13-06-89
EP-A-0280102	31-08-88	DE-A- 3863937	05-09-91
		JP-B- 3060962	18-09-91
		JP-A- 63277304	15-11-88
		US-A- 4856931	15-08-89
EP-A-0192439	27-08-86	AU-B- 587424	17-08-89
		AU-A- 5387786	28-08-86
		DE-A- 3682516	02-01-92
		JP-A- 61246270	01-11-86
		US-A- 4690958	01-09-87